

2355.12108



PATENT APPLICATION

# 2  
Priority  
Paper  
12/28/00  
MHA

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
KIYOHIDE SATOH, ET AL. ) : Examiner: Unknown  
Appln. No.: 09/658,463 ) : Group Art Unit: 2671  
Filed: September 8, 2000 ) :  
For: AUGMENTED REALITY ) : December 19, 2000  
PRESENTATION APPARATUS :  
AND METHOD, AND STORAGE )  
MEDIUM :

RECEIVED

DEC 21 2000

Technology Center 2600

The Commissioner For Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the  
International Convention and all rights to which they are  
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following  
Japanese Priority Application:

2000-004716, filed January 13, 2000.

A certified copy of the priority document is  
enclosed.

MHA

Applicants' undersigned attorney may be reached in  
our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010.  
All correspondence should be directed to our below-listed  
address.

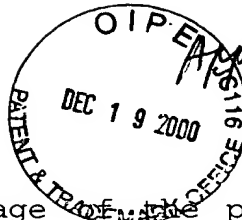
Respectfully submitted,

  
Attorney for Applicants

Registration No. 36,570

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

BLK/fdb



no. 09/688, 463

(translation of the front page of the priority document of  
Japanese Patent Application No.2000-004716)

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the  
following application as filed with this Office.

Date of Application: January 13, 2000

Application Number : Patent Application 2000-004716

Applicant(s) : Mixed Reality Systems Laboratory Inc.

September 1, 2000

Commissioner,  
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2000-3069919

MF 12108  
P200-01764

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2000年 1月13日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2000-004716

願 人  
Applicant(s): 株式会社エム・アール・システム研究所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2000-3069919

【書類名】 特許願

【整理番号】 MR11116

【特記事項】 特許法第 3 0 条第 1 項の規定の適用を受けようとする特  
許出願

【提出日】 平成12年 1月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G05B 15/00

【発明の名称】 複合現実感提示装置及び複合現実感提示方法並びに記憶  
媒体

【請求項の数】 27

【発明者】

    【住所又は居所】 横浜市西区花咲町 6 丁目 1 4 5 番地 横浜花咲ビル 株  
    式会社エム・アール・システム研究所内

    【氏名】 佐藤 清秀

【発明者】

    【住所又は居所】 横浜市西区花咲町 6 丁目 1 4 5 番地 横浜花咲ビル 株  
    式会社エム・アール・システム研究所内

    【氏名】 大島 登志一

【特許出願人】

    【識別番号】 397024225

    【氏名又は名称】 株式会社エム・アール・システム研究所

【代理人】

    【識別番号】 100076428

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大塚 康德

    【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

    【識別番号】 100101306

    【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712688

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 複合現実感提示装置及び複合現実感提示方法並びに記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

仮想物体を現実空間に重畳表示する複合現実感提示装置であって、

プレーヤの主観視点位置からみた前記現実空間に前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体を重畳表示する複合現実感提示手段と、

客観視点位置からみた前記現実空間の客観視点映像を撮像する客観視点映像撮像手段と、

前記客観視点位置からみた前記仮想物体の客観視点映像を生成する客観視点映像生成手段と、

前記現実空間の客観視点映像と前記仮想物体の客観視点映像とから、前記客観視点から見た複合現実感映像を合成する客観視点映像合成手段と

を備えることを特徴とする複合現実感提示装置。

【請求項 2】

前記複合現実感提示手段は更に、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記現実空間の主観視点映像を撮像する主観視点映像撮像手段と、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成手段と、

前記現実空間の主観視点映像と前記仮想物体の主観視点映像とから、前記主観視点から見た複合現実感映像を合成する主観視点映像合成手段と、

前記主観視点位置からみた複合現実感映像を前記プレーヤに提示する提示手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の複合現実感提示装置。

【請求項 3】

前記複合現実感提示手段は更に、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成手段と、

前記現実空間を透過して目視可能な表示面上において、前記仮想物体の主観視点映像を前記プレーヤに提示する提示手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の複合現実感提示装置。

【請求項 4】

前記仮想物体の描画に関する情報を生成する情報生成手段を更に有し、

前記客観視点映像生成手段と前記主観視点映像生成手段は、共に前記仮想物体の描画に関する情報を用いて前記仮想物体の映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載の複合現実感提示装置。

【請求項 5】

前記情報生成手段は前記仮想物体の描画に関する情報として、前記仮想物体の外観の情報と、仮想物体の位置姿勢の情報とを生成することを特徴とする請求項 4 に記載の複合現実感提示装置。

【請求項 6】

前記客観視点映像撮像手段のパラメータは既知であり、

前記客観視点映像生成手段は、既知の前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 または 4 に記載の複合現実感提示装置。

【請求項 7】

前記客観視点映像撮像手段のパラメータの一部は可変であり、

前記パラメータの変化を計測する計測手段をさらに有し、

前記客観視点映像生成手段は、前記計測手段により計測された前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 または 4 に記載の複合現実感提示装置。

【請求項 8】

前記計測手段が計測する前記客観視点映像撮像手段の前記パラメータは、少なくとも視点の位置姿勢、ズーム比率のうち一つを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の複合現実感提示装置。

【請求項 9】

前記客観視点映像撮像手段が複数存在する場合、



前記複数の客観視点映像撮像手段から複数の前記現実空間の客観視点映像を入力して、選択したひとつの前記客観視点映像撮像手段から入力された前記現実空間の客観視点映像を前記客観視点映像合成手段に出力する選択手段を更に有し、

前記客観視点映像合成手段は、前記選択手段が選択した前記客観視点映像撮像手段のパラメータを用いて前記仮想物体の客観視点映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 に記載の複合現実感提示装置。

#### 【請求項 1 0】

仮想物体を現実空間に重畳表示する複合現実感提示方法であって、

プレーヤの主観視点位置からみた前記現実空間に前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体を重畳表示する複合現実感提示工程と、

客観視点位置からみた前記現実空間の客観視点映像を撮像する客観視点映像撮像工程と、

前記客観視点位置からみた前記仮想物体の客観視点映像を生成する客観視点映像生成工程と、

前記現実空間の客観視点映像と前記仮想物体の客観視点映像とから、前記客観視点から見た複合現実感映像を合成する客観視点映像合成工程と

を備えることを特徴とする複合現実感提示方法。

#### 【請求項 1 1】

前記複合現実感提示工程は更に、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記現実空間の主観視点映像を撮像する主観視点映像撮像工程と、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成工程と、

前記現実空間の主観視点映像と前記仮想物体の主観視点映像とから、前記主観視点から見た複合現実感映像を合成する主観視点映像合成工程と、

前記主観視点位置からみた複合現実感映像を前記プレーヤに提示する提示工程と

を備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載の複合現実感提示方法。

#### 【請求項 1 2】

前記複合現実感提示工程は更に、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成工程と、

前記現実空間を透過して目視可能な表示面上において、前記仮想物体の主観視点映像を前記プレーヤに提示する提示工程と

を備えることを特徴とする請求項 1 0 に記載の複合現実感提示方法。

#### 【請求項 1 3】

前記仮想物体の描画に関する情報を生成する情報生成工程を更に有し、

前記客観視点映像生成工程と前記主観視点映像生成工程では、共に前記仮想物体の描画に関する情報を用いて前記仮想物体の映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 0 乃至 1 2 に記載の複合現実感提示方法。

#### 【請求項 1 4】

前記情報生成工程では前記仮想物体の描画に関する情報として、前記仮想物体の外観の情報と、仮想物体の位置姿勢の情報とを生成することを特徴とする請求項 1 3 に記載の複合現実感提示方法。

#### 【請求項 1 5】

客観視点映像撮像を行う手段のパラメータは既知であり、

前記客観視点映像生成工程では、既知の前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 0 または 1 3 に記載の複合現実感提示方法。

#### 【請求項 1 6】

客観視点映像撮像を行う手段のパラメータの一部は可変であり、

前記パラメータの変化を計測する計測工程をさらに有し、

前記客観視点映像生成工程は、前記計測工程において計測された前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 0 または 1 3 に記載の複合現実感提示方法。

#### 【請求項 1 7】

前記計測工程において計測される客観視点映像撮像を行う手段の前記パラメー

タは、少なくとも視点の位置姿勢、ズーム比率のうち一つを含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の複合現実感提示方法。

【請求項 1 8】

前記客観視点映像撮像を行う手段が複数存在する場合、

前記複数の客観視点映像撮像を行う手段から複数の前記現実空間の客観視点映像を入力して、選択したひとつの前記客観視点映像撮像を行う手段から入力された前記現実空間の客観視点映像を前記客観視点映像合成を行う手段に出力する選択工程を更に有し、

前記客観視点映像合成工程では、前記選択工程において選択された前記客観視点映像撮像を行う手段のパラメータを用いて前記仮想物体の客観視点映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 0 に記載の複合現実感提示方法。

【請求項 1 9】

コンピュータに読み込ませることで仮想物体を現実空間に重畳表示するプログラムコードを格納する記憶媒体であって、

プレーヤの主観視点位置からみた前記現実空間に前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体を重畳表示する複合現実感提示工程のプログラムコードと、

客観視点位置からみた前記現実空間の客観視点映像を撮像する客観視点映像撮像工程のプログラムコードと、

前記客観視点位置からみた前記仮想物体の客観視点映像を生成する客観視点映像生成工程のプログラムコードと、

前記現実空間の客観視点映像と前記仮想物体の客観視点映像とから、前記客観視点から見た複合現実感映像を合成する客観視点映像合成工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とするプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 2 0】

前記複合現実感提示工程のプログラムコードは更に、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記現実空間の主観視点映像を撮像

する主観視点映像撮像工程のプログラムコードと、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成工程のプログラムコードと、

前記現実空間の主観視点映像と前記仮想物体の主観視点映像とから、前記主観視点から見た複合現実感映像を合成する主観視点映像合成工程のプログラムコードと、

前記主観視点位置からみた複合現実感映像を前記プレーヤに提示する提示工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とする請求項 1 9 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

#### 【請求項 2 1】

前記複合現実感提示工程のプログラムコードは更に、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成工程のプログラムコードと、

前記現実空間を透過して目視可能な表示面上において、前記仮想物体の主観視点映像を前記プレーヤに提示する提示工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とする請求項 1 9 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

#### 【請求項 2 2】

前記仮想物体の描画に関する情報を生成する情報生成工程のプログラムコードを更に有し、

前記客観視点映像生成工程のプログラムコードと前記主観視点映像生成工程のプログラムコードは、共に前記仮想物体の描画に関する情報を用いて前記仮想物体の映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 9 乃至 2 1 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

#### 【請求項 2 3】

前記情報生成工程のプログラムコードは前記仮想物体の描画に関する情報として、前記仮想物体の外観の情報と、仮想物体の位置姿勢の情報とを生成すること

を特徴とする請求項 2 2 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 2 4】

前記客観視点映像撮像手段のパラメータは既知であり、

前記客観視点映像生成工程のプログラムコードは、既知の前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 9 または 2 1 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 2 5】

前記客観視点映像撮像を行う手段のパラメータの一部は可変であり、

前記パラメータの変化を計測する計測手段をさらに有し、

前記客観視点映像生成工程のプログラムコードは、前記計測手段によって計測された前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 9 または 2 2 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 2 6】

前記計測手段が計測する客観視点映像撮像を行う手段の前記パラメータは、少なくとも視点の位置姿勢、ズーム比率のうち一つを含むことを特徴とする請求項 2 5 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【請求項 2 7】

前記客観視点映像撮像を行う手段が複数存在する場合、

前記複数の客観視点映像撮像を行う手段から複数の前記現実空間の客観視点映像を入力して、選択したひとつの前記客観視点映像撮像を行う手段から入力された前記現実空間の客観視点映像を前記客観視点映像合成を行う手段に出力する選択工程のプログラムコードを更に有し、

前記客観視点映像合成工程のプログラムコードは、前記選択工程のプログラムコードが選択した前記客観視点映像撮像を行う手段のパラメータを用いて前記仮想物体の客観視点映像を生成すること

を特徴とする請求項 1 9 に記載のプログラムコードを格納する記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、仮想物体を現実空間に重畳表示する複合現実感提示装置及び複合現実感提示方法並びに記憶媒体に関するものである。

## 【 0 0 0 2 】

特にプレーヤが主観視点で観測している複合現実感空間を、客観視点から見た映像として生成する機能を有した複合現実感提示装置及び複合現実感提示方法並びに記憶媒体に関するものである。

## 【 0 0 0 3 】

## 【従来の技術】

従来の複合現実感（以下AR）ゲームシステムはARゲームの制御を行うARゲーム装置と、ARゲームを行うプレーヤが装着するヘッドマウントディスプレイ（以下HMD）と、前記プレーヤの主観視点映像をプレーヤ以外の第三者に提示するディスプレイと、から構成されている。

## 【 0 0 0 4 】

ARゲーム装置はARゲームの制御を行うと同時に、仮想物体の描画に関する情報を生成している。また、ARゲーム装置は、この仮想物体の描画に関する情報を用いて生成される仮想物体の映像と、HMDに装着または内蔵されたカメラによって撮像されるプレーヤの主観視点における現実の空間の映像とを合成した映像である合成映像を生成する。そしてこの合成映像は、HMDの表示画面に表示される。プレーヤはこの合成映像を見ながらARゲームを行っている。また、プレーヤ以外にもこのARゲームを観戦する第三者にはこの合成映像である、プレーヤの主観視点の映像を、プレーヤ以外の第三者に対して用意されたディスプレイに表示することで、提示する。

## 【 0 0 0 5 】

またいくつかのテレビの番組において、番組の舞台のセットを仮想物体によって構成するバーチャルスタジオが使われている。このバーチャルスタジオにおいての番組の映像は、設定されたカメラにより撮像された番組の登場人物の実写映像と、このカメラの位置、姿勢で見えるバーチャルスタジオの映像とを合成する

ことで生成されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

従来の A R（複合現実感）ゲームシステムでは、プレーヤ以外の第三者（観戦者）はプレーヤのために生成された映像（主にプレーヤの主観視点）しか見ることができない。よって、客観視点から見た A R ゲームの全体像や観戦者の希望の視点からの A R ゲームの映像など、プレーヤの主観視点以外からの視点による A R ゲームの映像を見る事ができず、A R ゲーム全体の状況の把握や観戦者の希望の視点からの A R ゲームの観戦ができなかった。

【 0 0 0 7 】

また、バーチャルスタジオを用いた番組の映像は、番組の登場人物以外の第三者の客観視点映像によるものであり、番組の登場人物の主観視点による映像を生成することはできなかった。

【 0 0 0 8 】

よって本発明では、プレーヤの主観視点による A R ゲームの映像の生成を行うと共に、客観視点から見た A R ゲームの全体像や観戦者の希望の視点からの A R ゲームの映像の生成を行うことを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的を達成するために、本発明の好適な実施形態である請求項 1 に記載の複合現実感提示装置は以下の構成を備える。すなわち、

仮想物体を現実空間に重畳表示する複合現実感提示装置であって、

プレーヤの主観視点位置からみた前記現実空間に前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体を重畳表示する複合現実感提示手段と、

客観視点位置からみた前記現実空間の客観視点映像を撮像する客観視点映像撮像手段と、

前記客観視点位置からみた前記仮想物体の客観視点映像を生成する客観視点映像生成手段と、

前記現実空間の客観視点映像と前記仮想物体の客観視点映像とから、前記客観

視点から見た複合現実感映像を合成する客観視点映像合成手段と  
を備える。

【 0 0 1 0 】

その結果、複合現実感空間においてプレーヤが仮想物体を操作している様子を客観視点位置から見た映像を生成して、プレーヤ以外の第三者に提示することができる。

【 0 0 1 1 】

更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項 2 に記載の以下の特徴を備える。すなわち、

前記複合現実感提示手段は更に、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記現実空間の主観視点映像を撮像する主観視点映像撮像手段と、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成手段と、

前記現実空間の主観視点映像と前記仮想物体の主観視点映像とから、前記主観視点から見た複合現実感映像を合成する主観視点映像合成手段と、

前記主観視点位置からみた複合現実感映像を前記プレーヤに提示する提示手段と

を備える。

【 0 0 1 2 】

更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項 3 に記載の以下の特徴を備える。すなわち、

前記複合現実感提示手段は更に、

前記プレーヤの前記主観視点位置からみた前記仮想物体の主観視点映像を生成する主観視点映像生成手段と、

前記現実空間を透過して目視可能な表示面上において、前記仮想物体の主観視点映像を前記プレーヤに提示する提示手段と

を備える。

【 0 0 1 3 】



更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項 4 に記載の以下の特徴を備える。すなわち、

前記仮想物体の描画に関する情報を生成する情報生成手段を更に有し、

前記客観視点映像生成手段と前記主観視点映像生成手段は、共に前記仮想物体の描画に関する情報を用いて前記仮想物体の映像を生成すること  
を特徴とする。

【 0 0 1 4 】

更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項 5 に記載の以下の特徴を備える。すなわち、

前記情報生成手段は前記仮想物体の描画に関する情報として、前記仮想物体の外観の情報と、仮想物体の位置姿勢の情報とを生成することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項 6 に記載の以下の特徴を備える。すなわち、

前記客観視点映像撮像手段のパラメータは既知であり、

前記客観視点映像生成手段は、既知の前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成すること

を特徴とする。

【 0 0 1 6 】

更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項 7 に記載の以下の特徴を備える。すなわち、

前記客観視点映像撮像手段のパラメータの一部は可変であり、

前記パラメータの変化を計測する計測手段をさらに有し、

前記客観視点映像生成手段は、前記計測手段により計測された前記パラメータにしたがって前記仮想物体の客観視点映像を生成すること

を特徴とする。

【 0 0 1 7 】

客観視点映像撮像手段のパラメータが変更される場合には、客観視点映像生成手段は計測手段よりパラメータを入力し、それに応じた客観視点映像を生成する

【 0 0 1 8 】

更に、本発明の好適な実施形態である複合現実感提示装置は請求項 8 に記載の以下の特徴を備える。すなわち、

前記計測手段が計測する前記客観視点映像撮像手段の前記パラメータは、少なくとも視点の位置姿勢、ズーム比率のうち一つを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

仮想物体の客観視点映像は、客観視点映像撮像手段のカメラパラメータ（外部パラメータ（視点の位置姿勢）と内部パラメータ（ズーム比率、アスペクト比、光軸中心位置、歪み率））に応じて生成される。計測手段が計測するカメラパラメータは、これらのパラメータのうち動的に変更されるもの全てを含むことが好適である。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下添付図面に従って、本発明を適用した好適な実施形態を詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

〔第 1 の実施形態〕

本発明の好適な実施形態の一つとして、本実施形態では A R（複合現実感）空間においてプレーヤが A R ゲームを行っている様子を、プレーヤ以外の第三者（以下、観戦者）に提示する複合現実感提示装置及び複合現実感提示方法を示す。

【 0 0 2 2 】

図 1 に本実施形態を示す。

【 0 0 2 3 】

1 0 1 は A R（複合現実感）ゲームを行っているプレーヤで、頭部にヘッドマウントディスプレイ（以下、HMD）1 0 7 を装着している。なお、本実施形態における HMD 1 0 7 はビデオシースルーのタイプである。ビデオシースルーのタイプの HMD については公知の技術のために、ここでの説明は省く。

【 0 0 2 4 】

1 0 2 は仮想物体で、A R ゲームに登場するキャラクタである。この仮想物体

102はポリゴンにより構成された三次元仮想物体である。仮想物体102はARゲーム装置104により後述する方法によって生成される。そして、プレイヤー101はHMD107を頭部に装着することで現実空間に仮想物体102が重畳された映像（以下、AR映像）を主観視点から見ることができ、その結果ARゲームを行うことができる。なお、仮想物体102の構成要素はポリゴンに限ったことではない。他にも光線空間データにより構成されていてもよい。

【0025】

103は客観視点映像撮像カメラ（以下、カメラ）103で、プレイヤー101がARゲームを行っている様子を撮像するカメラである。本実施形態においてはこのカメラ103は所定の位置、姿勢に固定されている。

また、カメラ103によって撮像された映像（以下、客観視点実写映像）は図中のケーブルを介してARゲーム装置104に送られる。なお、撮像された映像は実写映像であり、この実写映像に仮想物体102は撮像されていない。

【0026】

104はARゲーム装置で、ARゲームの制御や、仮想物体102の映像の生成、HMD107及びディスプレイ106に出力するAR映像の生成を行っている。ここで、ARゲーム装置104がHMD107に出力する映像は、HMD107から入力した現実空間の実写映像（以下、主観視点実写映像）と、主観視点から見た仮想物体102の映像（以下、主観視点仮想映像）とを合成したAR映像（以下、主観視点AR映像）である。

一方、ARゲーム装置104がディスプレイ106に出力する映像は、客観視点から見た仮想物体102の映像（以下、客観視点仮想映像）とカメラ103により撮像された客観視点実写映像とを合成したAR映像（以下、客観視点AR映像）である。

【0027】

105はARゲームにおいて使用される現実物体の台である。

【0028】

106はディスプレイで、上述の通りARゲーム装置104により生成された客観視点AR映像を表示することで、プレイヤー101がARゲームを行っている

る様子をプレーヤ101以外の第三者に提示する。

【0029】

107は上述のHMDで、ARゲーム装置104によって生成された主観視点AR映像をHMD107の図5に示す表示画面501に表示する。またHMD107は、プレーヤ101の主観視点から見た主観視点実写映像を撮像する。撮像された映像は図中のケーブルを介してARゲーム装置104に送られる。

【0030】

以上の構成に基づいて、ARゲーム装置104がHMD107とディスプレイ106とにそれぞれ主観視点AR映像、客観視点AR映像を表示するまでの処理の流れについて、この処理の流れを示した図2を使って説明する。

【0031】

201はARゲーム装置104に内蔵されているゲーム状態管理部で、ARゲームの状態（仮想物体102の描画に関する情報、プレーヤ101のスコア、ARゲームラウンド数等）を管理する。ここで、仮想物体102の描画に関する情報は、仮想物体102の外観の情報と、世界座標系における仮想物体102の位置姿勢の情報により構成されている。

【0032】

仮想物体102の外観の情報は、仮想物体102を構成するポリゴンに関する情報であり、ポリゴンの数、各ポリゴンの座標値、各ポリゴンのカラー等である。仮想物体102にテクスチャマッピングが施されている場合には、テクスチャの大きさ、テクスチャのファイル名なども、仮想物体102の外観の情報に含まれる。

【0033】

204はカメラパラメータ計測管理部で、HMD107とカメラ103のパラメータであるカメラパラメータの計測／管理を行っている。カメラパラメータ計測管理部204が管理するカメラパラメータには、外部パラメータである視点の位置と姿勢の情報と、内部パラメータである画角や焦点距離、歪み等の情報が含まれる。カメラパラメータ計測管理部204は、既知の情報としてHMD107の内部パラメータを保持すると同時に、HMD107の図不示のセンサを制御し

て、HMD 1 0 7 の外部パラメータ（視点の位置と姿勢の情報）を計測し、HMD 1 0 7 のカメラパラメータを管理している。またカメラパラメータ計測管理部 2 0 4 は、既知の情報として、カメラ 1 0 3 のカメラパラメータを管理している。

#### 【 0 0 3 4 】

2 0 2 はARゲーム装置 1 0 4 に内蔵されている客観視点映像生成部で、ゲーム状態管理部 2 0 1 から入力される仮想物体 1 0 2 の描画に関する情報に基づいて、客観視点仮想映像を生成する。

#### 【 0 0 3 5 】

2 0 3 はARゲーム装置 1 0 4 に内蔵されている客観視点映像合成部で、客観視点映像生成部 2 0 2 により生成された客観視点仮想映像と、カメラ 1 0 3 から入力される客観視点実写映像とを合成して客観視点AR映像を生成する。

#### 【 0 0 3 6 】

まず、主観視点映像の生成について説明する。

#### 【 0 0 3 7 】

ゲーム状態管理部 2 0 1 は仮想物体 1 0 2 の描画に関する情報を必要に応じて更新し、更新情報を主観視点映像生成部 2 1 2 に出力する。主観視点映像生成部 2 1 2 は、ゲーム状態管理部 2 0 1 から入力した仮想物体 1 0 2 の描画に関する情報と、カメラパラメータ計測管理部 2 0 4 から入力したHMD 1 0 7 のカメラパラメータに基づいて、仮想物体 1 0 2 の映像を生成する。具体的には仮想物体 1 0 2 の位置姿勢の情報と、HMD 1 0 7 のカメラパラメータから、後述する方法に基づいて、物体座標系からHMD 1 0 7 の画像座標系への座標変換行列 $M_1$ を算出する。仮想物体 1 0 2 を構成する各ポリゴンの物体座標系における頂点座標値に算出した座標変換行列 $M_1$ を掛けることで、仮想物体 1 0 2 を構成する各ポリゴンの頂点の画像座標値を算出し、HMD 1 0 7 の視点位置姿勢から見た仮想物体 1 0 2 の映像（主観視点仮想映像）を生成する。そして生成された主観視点仮想映像は主観視点映像合成部 2 1 3 に出力される。

#### 【 0 0 3 8 】

主観視点映像合成部 2 1 3 には、プレーヤ 1 0 1 がHMD 1 0 7 を介して見る

主観視点実写映像がHMD 1 0 7より入力される。そして主観視点映像合成部 2 1 3はこの主観視点実写映像と主観視点映像生成部 2 1 2から入力した主観視点仮想映像との合成映像である主観視点AR映像を生成し、HMD 1 0 7にこの主観視点AR映像を出力する。主観視点AR映像はHMD 1 0 7の表示画面 5 0 1に表示され、プレーヤ 1 0 1はこの主観視点AR映像を見て、ARゲームを行う。

#### 【 0 0 3 9 】

次に客観視点映像の生成について説明する。

#### 【 0 0 4 0 】

ゲーム状態管理部 2 0 1は、仮想物体 1 0 2の描画に関する情報を必要に応じて更新し、更新情報を客観視点映像生成部 2 0 2に出力する。

#### 【 0 0 4 1 】

仮想物体 1 0 2の映像の生成については、主観視点映像の生成における処理と同じ処理なので、ここでは説明は省く。

#### 【 0 0 4 2 】

客観視点映像生成部 2 0 2は、ゲーム状態管理部 2 0 1から入力した仮想物体 1 0 2の描画に関する情報と、カメラパラメータ計測管理部 2 0 4から入力されるカメラ 1 0 3のカメラパラメータに基づいて、仮想物体 1 0 2の映像を生成する。具体的には、仮想物体 1 0 2の位置姿勢の情報と、カメラ 1 0 3のカメラパラメータから、後述する方法に基づいて、物体座標系からカメラ 1 0 3の画像座標系への座標系変換行列 $M_2$ を算出する。仮想物体 1 0 2を構成する各ポリゴンの物体座標系における頂点座標値に、算出した座標変換行列 $M_2$ を掛けることで、仮想物体 1 0 2を構成する各ポリゴンの頂点の画像座標値を算出し、カメラ 1 0 3の視点位置姿勢から見た仮想物体 1 0 3の映像（客観視点仮想映像）を生成する。そして生成された客観視点仮想映像は客観視点映像合成部 2 0 3に出力される。

#### 【 0 0 4 3 】

客観視点映像合成部 2 0 3にはカメラ 1 0 3より客観視点実写映像が入力される。そして客観視点映像合成部 2 0 3はこの客観視点実写映像と客観視点映像生

成部 2 0 2 から入力した客観視点仮想映像との合成映像である客観視点 A R 映像を生成し、ディスプレイ 1 0 6 にこの客観視点 A R 映像を出力する。この客観視点 A R 映像はディスプレイ 1 0 6 に表示され、観戦者はこの客観視点 A R 映像を見ることで、A R ゲームの全体像を見ることができ、A R ゲームの状況を把握することができる。

## 【 0 0 4 4 】

ここで、上述の通り、各視点（HMD 1 0 7、カメラ 1 0 3）からみた仮想物体 1 0 2 を構成する各ポリゴンの頂点の画像座標値は、物体座標系から画像座標系への座標変換行列 M1 または M2 によって算出可能である。これらの座標変換行列の生成過程について、図 3 に示すブロック図を用いて説明する。

## 【 0 0 4 5 】

仮想物体 1 0 2 の位置姿勢の情報に基づいて、物体座標系から世界座標系への座標変換行列  $M_m$  が算出される。また、HMD 1 0 7 とカメラ 1 0 3 のそれぞれのカメラパラメータに含まれるそれぞれの視点の位置と姿勢の情報に基づいて、世界座標系からカメラ座標系への座標変換行列  $M_{c1}$ 、 $M_{c2}$  がそれぞれ算出される。また、HMD 1 0 7 とカメラ 1 0 3 のそれぞれのカメラパラメータに含まれるそれぞれの画角や焦点距離、歪み等の情報に基づいて、カメラ座標系から画像座標系への透視変換を行なう座標変換行列  $M_{d1}$ 、 $M_{d2}$  がそれぞれ算出される。以上の各座標変換行列は主観視点映像生成部 2 1 2 または客観視点映像生成部 2 0 2 において算出される。

## 【 0 0 4 6 】

物体座標系から HMD 1 0 7 の画像座標系への変換行列 M1 は、

$$M1 = M_{d1} M_{c1} M_m$$

によって算出される。一方、物体座標系からカメラ 1 0 3 の画像座標系への変換行列 M2 は、

$$M2 = M_{d2} M_{c2} M_m$$

によって算出される。以上の演算は主観視点映像生成部 2 1 2 または客観視点映像生成部 2 0 2 で行われる。

## 【 0 0 4 7 】

ここで、ARゲーム装置104の内部の構成とその動作について、ARゲーム装置104の内部のブロック図を示した図7を用いて、説明する。

【0048】

701はCPUで、RAM703にロードされるプログラムコードを実行する。また、プログラムの実行中にデータを一時的に保存するエリアも備えている。

【0049】

702はROMで、ARゲーム装置104の起動時、起動後の設定や、起動プログラムコードが格納されている。又、ARゲーム中にHMD107に出力されるスコアなどを表示画面501に表示する際に用いられる文字コードなども格納されている。

【0050】

703はRAMで、外部の記憶媒体であるフロッピーディスクやCD-ROM等からロードされるARゲームのプログラムコードや、仮想物体102を構成するポリゴンやテクスチャのデータ等を格納する。又、カメラ103の位置、姿勢のデータも格納している。なお、ゲーム状態管理部201はRAM703に格納されている仮想物体102を構成するポリゴン（テクスチャ）のデータを参照し、管理している。

【0051】

704はインターフェイス部（以下、I/F）で、ARゲーム装置104と外部の装置と接続する際に用いられる。HMD107、カメラ103、ディスプレイ106はすべてこのI/F704を介してARゲーム装置104に接続されている。

【0052】

705は操作部で、キーボード、マウスなどのポインティングデバイスにより構成されており、ARゲーム装置104の設定コマンドの入力や、ARゲーム装置104に接続する周辺機器に対する設定コマンドの入力を行うことができる。

【0053】

706は上述の各部を繋ぐバスである。なおこのバス706に、ゲーム状態管理部201、客観視点映像生成部202、客観視点映像合成部203、主観視点



映像生成部 2 1 2, 主観視点映像合成部 2 1 3, カメラパラメータ計測管理部 2 0 4 が繋がれており、上述のとうり R A M 7 0 3 にロードされるプログラムコードにより、バス 7 0 6 を介して制御されている。

【 0 0 5 4 】

また、R A M 7 0 3 にロードされたプログラムコードを C P U 7 0 1 が実行することによりゲーム状態管理部 2 0 1, 客観視点映像生成部 2 0 2, 客観視点映像合成部 2 0 3, 主観視点映像生成部 2 1 2, 主観視点映像合成部 2 1 3, カメラパラメータ計測管理部 2 0 4 の各部が上述の処理を行い、H M D 1 0 7 及びディスプレイ 1 0 6 にそれぞれ主観視点 A R 映像、客観視点 A R 映像が出力される。このプログラムコードのフローチャートを図 8 に示し、説明する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 8 0 1 において、カメラパラメータ計測管理部 2 0 4 が、H M D 1 0 7 の視点位置姿勢の情報を更新する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 8 0 2 において、ゲーム状態管理部 2 0 1 が、ゲームの状態（仮想物体 1 0 2 の描画に関する情報）を更新する。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 8 0 3 において、客観視点映像生成部 2 0 2 と主観視点映像生成部 2 1 2 が、それぞれ客観視点仮想映像と主観視点仮想映像を生成する。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 8 0 4 において、客観視点映像合成部 2 0 3 と主観視点映像合成部 2 1 3 が、それぞれ H M D 1 0 7 とカメラ 1 0 3 で撮像された実写映像を入力する。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 8 0 5 において、客観視点映像合成部 2 0 3 と主観視点映像合成部 2 1 3 が、それぞれ客観視点 A R 映像と主観視点 A R 映像を生成する。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 8 0 6 において、客観視点映像合成部 2 0 3 と主観視点映像合成部 2 1 3 が、それぞれ客観視点 A R 映像をディスプレイ 1 0 6 に、主観視点 A R 映

像をHMD 1 0 7に出力する。

【 0 0 6 1 】

以上の処理はARゲームが終了するまで実行される。

【 0 0 6 2 】

以上の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードにより、ビデオシースルーのタイプのHMD 1 0 7を用いたARゲームにおいて、プレーヤ 1 0 1以外の第三者に客観視点AR映像を提示することができる。

【 0 0 6 3 】

〔第2の実施形態〕

第1の実施形態では、HMD 1 0 7はビデオシースルーのタイプのHMDであったが、HMD 1 0 7は光学シースルーのタイプであってもプレーヤ 1 0 1はARゲームを行うことができる。

【 0 0 6 4 】

図 1 3 は光学シースルーのタイプのHMD 1 3 0 1を示す図である。なお同図におけるHMD 1 3 0 1は略図であり、HMD 1 3 0 1は同図において示してある大きさ、形状に限ったものではない。

【 0 0 6 5 】

1 3 0 1は光学シースルーのタイプのHMDで、1 3 0 2はプレーヤ 1 0 1の目である。

【 0 0 6 6 】

表示画面 5 0 1には仮想物体 1 0 2の映像（主観視点仮想映像）のみが表示される。一方、現実空間の映像は目 1 3 0 2の位置から見て表示画面 5 0 1の奥に見える。よって、プレーヤ 1 0 1は表示画面 5 0 1を見ることで、仮想物体 1 0 2の映像と、目 1 3 0 2の位置から見て表示画面 5 0 1の奥に見える現実空間とを重ねて見ることができる。

【 0 0 6 7 】

本実施形態の処理の流れを表すブロック図を図 1 4 に示す。

【 0 0 6 8 】

ARゲーム装置 1 0 4 からHMD 1 3 0 1に出力される映像は上述の説明のと

うり、主観視点仮想映像だけである。よって、HMD 1 3 0 1 と主観視点映像生成部 2 1 2 とをケーブルを介して電氣的に接続し、主観視点映像生成部 2 1 2 において生成された HMD 1 3 0 1 の位置、姿勢に基づいた主観視点仮想映像を主観視点映像生成部 2 1 2 から HMD 1 3 0 1 に送る。なお、本実施形態では、第 1 の実施形態における主観視点映像合成部 2 1 3 は存在しない。

【 0 0 6 9 】

なお、客観視点 A R 映像の生成方法については第 1 の実施形態においての説明の通りの方法である。

【 0 0 7 0 】

なお、本実施形態における A R ゲーム装置 1 0 4 の内部のブロック図は、図 7 の構成から主観視点映像合成部 2 1 3 を除いたものである。

【 0 0 7 1 】

なお、本実施形態のフローチャートは図 8 のステップ S 8 0 4、ステップ S 8 0 5、ステップ S 8 0 6 を以下のように書き換えたフローチャートである。

【 0 0 7 2 】

つまり、HMD 1 3 0 1 に表示する主観視点 A R 映像（本実施形態においては、HMD 1 3 0 1 の位置、姿勢に基づいた仮想物体 1 0 2 の映像のみ）の生成においては、ステップ S 8 0 4、ステップ S 8 0 5 は不要となる。すなわち、ステップ S 8 0 4 において、客観視点映像合成部 2 0 3 がカメラ 1 0 3 で撮像された実写映像を入力する。また、ステップ S 8 0 5 において、客観視点映像合成部 2 0 3 が客観視点 A R 映像を生成する。また、ステップ S 8 0 6 においては、客観視点映像合成部 2 0 3 が、客観視点 A R 映像をディスプレイ 1 0 6 に出力し、主観視点映像生成部 2 1 2 が、主観視点仮想映像を HMD 1 3 0 1 に出力する。

【 0 0 7 3 】

以上の通りに図 8 を変更した結果、できたフローチャートが本実施形態におけるフローチャートであり、本実施形態はこのフローチャートに従ったプログラムコードにより制御されている。

【 0 0 7 4 】

以上の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードにより、光学シー

スルーのタイプのHMD 1 3 0 1を用いたARゲームにおいて、プレーヤ 1 0 1以外の第三者に客観視点AR映像を提示することが可能となる。

【 0 0 7 5 】

〔第3の実施形態〕

第1、2の実施形態では、カメラ 1 0 3のカメラパラメータは固定されていた。つまり、客観視点AR映像は固定されたカメラ 1 0 3のカメラパラメータに基づいた映像であった。そしてカメラ 1 0 3のカメラパラメータのデータはARゲーム装置 1 0 4の内部のRAM 7 0 3に固定された値として格納されていた。

【 0 0 7 6 】

そこで、カメラ 1 0 3のカメラパラメータのうち、視点の位置と姿勢をプレーヤ 1 0 1、もしくはプレーヤ 1 0 1以外の第三者が希望する位置、姿勢にリアルタイムに変更する場合を考える。つまり、カメラ 1 0 3のカメラパラメータがリアルタイムに変更される場合を考える。なお、本実施形態において用いるHMDは第1の実施形態において用いたビデオシースルーのタイプを用いる。しかし、本実施形態において用いることができるHMDはビデオシースルーのタイプに限定されたものではなく、光学シースルーのタイプであってもよいことは、第2の実施形態及び本実施形態における説明により明白である。

【 0 0 7 7 】

カメラ 1 0 3の位置、姿勢をリアルタイムに変更したい場合には、第1の実施形態に、更にカメラ 1 0 3の位置、姿勢を計測する手段である計測手段を付け加える必要がある。

【 0 0 7 8 】

図4は本実施形態における処理の流れを示すブロック図である。以下同図を用いて本実施形態の処理の流れについて説明する。

【 0 0 7 9 】

第1の実施形態と同様に本実施形態においても、カメラパラメータ計測管理部 2 0 4は、HMD 1 0 7のカメラパラメータを計測管理し、既知の情報としてカメラ 1 0 3の内部パラメータを保持している。本実施形態が第1の実施形態と異なるのは、カメラパラメータ計測管理部 2 0 4が、カメラ 1 0 3に装着した図不

示のセンサを制御して、カメラ 1 0 3 の外部パラメータ（視点の位置と姿勢の情報）の計測を行なう点である。

【 0 0 8 0 】

プレーヤ 1 0 1 が図不示のインターフェイスによりカメラ 1 0 3 の位置、姿勢を変更した場合、カメラパラメータ計測管理部 2 0 4 はカメラ 1 0 3 の位置、姿勢を計測する。そして、カメラパラメータ計測管理部 2 0 4 による計測結果のデータ（カメラ 1 0 3 の位置、姿勢のデータ）と、既知の情報である内部パラメータは客観視点映像生成部 2 0 2 に出力される。そして客観視点映像生成部 2 0 2 は、入力されたカメラ 1 0 3 のカメラパラメータに基づいて、第 1 の実施形態における処理と同様に、客観視点仮想映像を生成する。その他の処理については第 1 の実施形態と同様である。

【 0 0 8 1 】

また、カメラ 1 0 3 の位置、姿勢を変化させるインターフェイスの制御プログラムコード、及びカメラパラメータ計測管理部 2 0 4 の制御プログラムコードは AR ゲーム装置 1 0 4 の RAM 7 0 3 に格納されている。

【 0 0 8 2 】

また、本実施形態におけるフローチャートは図 8 のフローチャートと同じである。ただし、ステップ S 8 0 1 において、カメラパラメータ計測管理部 2 0 4 は、HMD 1 0 7 とカメラ 1 0 3 の視点の位置と姿勢の情報を更新する。

【 0 0 8 3 】

以上の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードにより、位置、姿勢が変化するカメラによる客観視点 AR 映像の生成が可能になる。

【 0 0 8 4 】

〔第 4 の実施形態〕

第 1 乃至 3 の実施形態においては、カメラは 1 台しか設定されていない。しかし、カメラを複数台設定し、使用するカメラを切り替えることで、ディスプレイ 1 0 6 に、複数の位置、姿勢からの客観視点 AR 映像を表示することができる。

【 0 0 8 5 】

図 9 は本実施形態におけるカメラシステムを示しており、以下、同図を用いて

、このカメラシステムについて説明する。なお、本実施形態では3つのカメラを設定する。

【0086】

901a、901b、901cは位置、姿勢、画角等のカメラパラメータが固定されたカメラ（カメラ901a、カメラ901b、カメラ901c）である。機能については第1、2の実施形態におけるカメラと同じである。3つのカメラのそれぞれのカメラパラメータは図12に示す構成となっており、この3つのデータはARゲーム装置104のRAM703にそれぞれ格納され、カメラパラメータ計測管理部204において管理されている。

【0087】

なお、図12において1201、1202、1203はそれぞれカメラ901a、カメラ901b、カメラ901cに対する（選択情報）タグで、使用するカメラを選択する際に用いられる。

【0088】

902は、カメラの切り替え装置で、セクタ903によって選択されたカメラからの信号（このカメラにより撮像された現実空間の実写映像）のみを切り替え装置902を通して、映像合成部203へ送るゲートウェイとしての機能を持つ。

【0089】

903は、上述の機能を持つセクタで、3つのカメラにそれぞれ対応した3つのボタン（ボタンA、ボタンB、ボタンC）を有し、これらボタンの中から一つを選んで押すことで、使用するカメラの選択を行う。セクタ903は、いずれのカメラを選択したかを示す選択情報を、切替え装置902と、カメラパラメータ制御部204へ出力する。なお、図中のボタンAを押すとカメラ901aが、ボタンBを押すとカメラ901bが、ボタンCを押すとカメラ901cが、それぞれ使用するカメラとして選択される。

【0090】

カメラパラメータ制御部204は、セクタ903から入力したカメラの選択情報にしたがって、上述において説明したカメラのタグ（タグ1201、タグ1

202, タグ1203)を選択し、選択されたカメラのカメラパラメータを客観視点映像生成部202に出力する。例えば、カメラ901bを使用する場合には、ボタンBを押すことにより、タグ1202が保持するカメラ901bのカメラパラメータが、客観視点映像生成部202に出力される。

【0091】

本実施形態の処理のフローチャートを図10に示す。

【0092】

ステップS1001においては、セクタ903のボタンが押されているか否かを判定する。なお、ボタンが押されるまでこの処理を続ける。

【0093】

ステップS1002、ステップS1003、ステップS1004においては、どのボタンが押されたかを判定する。ここでボタンBが押されたとすると、ステップS1003からステップS1006へ進む。

【0094】

ステップS1005、ステップS1006、ステップS1007においては、押されたボタンに対応したカメラにより撮像された実写映像が、切り替え装置902を介して客観視点映像合成部203に送られる。また、押されたボタンに対応したカメラの選択情報が、カメラパラメータ計測管理部204に送られる。

【0095】

以上のフローチャートに従ったプログラムコードは、切り替え装置902の内部の図不示のメモリ内に格納されている。

【0096】

なお、本実施形態において3つのカメラのカメラパラメータは固定されていたが、それぞれのカメラのカメラパラメータがリアルタイムに変化する場合においても上述の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードは適用可能である。その場合、第3の実施形態において、カメラ103の代わりに、本実施形態のカメラシステムをARゲーム装置104に接続することで解決できる。

【0097】

以上の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードにより、複数台の

カメラによる複数の客観視点AR映像をディスプレイ106に表示することができる。

#### 【0098】

##### 〔第5の実施形態〕

第1乃至4の実施形態において、客観視点AR映像はディスプレイ106に出力することで、このディスプレイ106を介してプレーヤ以外の第三者に提示していたが、この客観視点AR映像はプレーヤ101に提示してもよい。つまりプレーヤ101が装着しているHMD（ビデオシースルーもしくは光学シースルーのどちらのタイプでもよい）の表示画面501に、図6に示すような表示領域601を設け、そこに客観視点AR映像を表示する。同図において、この表示画面501に表示されている映像を以下、複合映像と呼ぶ。

#### 【0099】

この複合映像を生成するために、表示画面501に表示領域601を設定し、その表示領域601に客観視点AR映像を書き込むプログラムコードを、図8に示したフローチャートに従ったプログラムコードに加えて、ARゲーム装置104のRAM703に格納する。その結果、このプログラムコードを実行することで、複合映像を表示画面501に表示することができる。

#### 【0100】

上述において説明した、表示領域601に客観視点AR映像を書き込むプログラムコードのフローチャートを図11に示す。

#### 【0101】

ステップS1101においては、表示領域601を設けるか否かの判断を行う。表示領域601を設けるか否かの選択は、プレーヤ101がARゲームを行う際に用いる図不示の操作デバイスにこの選択のスイッチを設けることで実現できる。又、操作部705から、表示領域601を設けるか否かのコマンドの入力により行うこともできる。

#### 【0102】

ステップS1102においては、表示領域601の表示位置の入力を行う。この入力は操作部705から入力する。又は、プレーヤ101が前記操作デバイス



を用いて入力してもよい。

【0103】

ステップS1103においては、表示領域601の大きさの入力を行う。この入力は操作部705から入力する。又は、プレーヤ101が前記操作デバイスを用いて入力してもよい。

【0104】

ステップS1104においては、表示画面501に、ステップS1102、ステップS1103において設定が決まった表示領域601を設ける。

【0105】

ステップS1105においては、表示領域601に、客観視点映像合成部203にて生成された客観視点AR映像を描画する。その結果、複合映像を生成することができる。

【0106】

なお、この複合映像はディスプレイ106に出力しても良い。

【0107】

以上の装置の構成、複合現実感提示方法、プログラムコードにより、プレーヤ101に主観視点AR映像、客観視点AR映像の両方を提示することができる。

〔第6の実施形態〕

ARゲームのプレーヤ102は複数人でもよい。その場合、各プレーヤに対して各々の主観視点からの主観視点AR映像を提供する必要がある。図15に各プレーヤに対して各プレーヤの主観視点からの主観視点AR映像を提供するためのARゲーム装置の内部構成を示す。なおカメラ103は固定されており、カメラ103、ディスプレイに関する処理は第1の実施形態と同じとする。

【0108】

この図では3人のプレーヤを対象とした内部構成を示す。よって3人の各プレーヤa, b, cに対して、HMD107A, 107B, 107C、主観視点映像合成部213A, 213B, 213C、主観視点映像生成部212A, 212B, 212CをARゲーム装置104の内部に備える。そして3人のプレーヤa, b, cはそれぞれHMD107A, 107B, 107Cを装着する。また、本実

施形態で用いるHMDはビデオシースルーのタイプのものであるが、このHMDは光学シースルーのタイプでもよい。その際には、各HMDに対する各主観視点映像合成部を省くことで解決できる。

【0109】

そしてARゲームが始まれば、各HMD、各主観視点映像生成部、各主観視点映像合成部で第1の実施形態において説明した通りの処理を行い、各プレーヤに対して各プレーヤ向けに生成された主観視点AR映像を各プレーヤが装着するHMD107A、107B、107Cに出力する。

【0110】

なお、上述の装置の構成及び複合現実感提示方法はプレーヤの数が3人であることに限定されたものではなく、このことは上述の説明より明白である。

【0111】

また、以上の装置の構成及び複合現実感提示方法により複数のプレーヤに対して主観視点AR映像を提供することができる。

【0112】

〔第7の実施形態〕

第4の実施形態ではカメラ103が複数台設定されていても、客観視点AR映像を表示するディスプレイ106は一つしかなかった。

【0113】

しかし、このディスプレイ106は一つに限定されたものではなく、複数台あってもよい。つまり各カメラ103からの客観視点AR映像を複数台のディスプレイ106に分けて表示することで、すべてのカメラ103からの客観視点AR映像を複数台のディスプレイ106によりプレーヤ101以外の第三者に見せることができる。

【0114】

本実施形態では複数のカメラ103と複数台のディスプレイ106を設定する場合について述べる。図16に複数のカメラ103からの客観視点AR映像を複数台のディスプレイ106に表示させるためのARゲーム装置104の内部構成を示す。

## 【 0 1 1 5 】

この図では3つのカメラ103A、103B、103Cを設定し、それぞれのカメラ103A、103B、103Cからの客観視点AR映像を表示するディスプレイ106A、106B、106Cを設定している。そして各ディスプレイ106A、106B、106Cに対応した客観視点AR映像を生成するために各ディスプレイ106A、106B、106Cに対応した客観視点映像生成部202A、202B、202C、客観視点映像生成部203A、203B、203CをARゲーム装置104の内部に備える。

## 【 0 1 1 6 】

そしてARゲームが始まれば、各カメラ、各客観視点映像生成部、各客観視点映像合成部で第1の実施形態において説明したとうりの処理を行い、各カメラ103に対応した各ディスプレイ106に各カメラ103からの客観視点AR映像が表示される。

## 【 0 1 1 7 】

なお、上述の装置の構成及び複合現実感提示方法はディスプレイ106が3台に限定されたものではなく、このことは上述の説明により明白である。

## 【 0 1 1 8 】

また、以上の装置の構成及び複合現実感提示方法により複数のカメラ103からの客観視点AR映像をすべて複数のディスプレイ106によりプレーヤ101以外の第三者に見せることができる。

## 【 0 1 1 9 】

## 〔第8の実施形態〕

プレーヤ101にAR映像を提供する装置はゲーム装置以外でもよい。つまり。ARゲーム装置104の代わりに、内部の構成はほぼ同じで、搭載されているプログラムコードがゲームのプログラムコードではなく、AR空間においてショッピングをするためのプログラムコードを搭載したAR装置を用いてもよいことは明白である。その結果、プレーヤ101はAR装置からの主観視点AR映像を見ることで提示されているショッピングにおける商品を開覧したりすることができ、ディスプレイ106にはその様子が客観視点AR映像として表示されている

## 【0120】

なお、この主観視点AR映像、客観視点AR映像の生成については上述の実施形態と同様である。

## 【0121】

## 〔第9の実施形態〕

カメラ103の位置姿勢やズーム率など、カメラパラメータが変化する場合、センサではなく、カメラ103から入力する実写画像から推定してもよい。その場合、カメラパラメータ計測管理部204は実写映像を入力し、カメラパラメータを公知の方法で推定する。又、この推定の際の誤差も考慮すると、センサによるカメラパラメータと、カメラパラメータ計測管理部204の推定によるカメラパラメータとの平均をとるなどの処理を施すことで、最終的に使用するカメラパラメータを決定することもできる。

## 【0122】

## 〔他の実施形態〕

上述の実施形態の目的は、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は上述の実施形態を構成することになる。

## 【0123】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

## 【0124】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって上述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【 0 1 2 5 】

以上の実施形態を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した（図 8 又は図 1 0 又は図 1 1 に示す）フローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【発明の効果】

プレーヤの主観視点による A R ゲームの映像の生成を行うと共に、客観視点から見た A R ゲームの全体像や観戦者の希望の視点からの A R ゲームの映像の生成を行う効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 第 1 の実施形態を示す図である。

【図 2】 第 1 の実施形態の処理の流れを示すブロック図である。

【図 3】 仮想物体の物体座標を、各視点から見た画像座標へ変換する座標変換行列を生成する過程を示す図である。

【図 4】 第 3 の実施形態の処理の流れを示すブロック図である。

【図 5】 第 1 乃至 4 の実施形態においてプレーヤに提示される映像を示す図である。

【図 6】 第 5 の実施形態においてプレーヤに提示される映像を示す図である。

【図 7】 A R ゲーム装置の内部のブロック図を示す図である。

【図 8】 主観視点 A R 映像、客観視点 A R 映像を生成するフローチャートである。

【図 9】 第 4 の実施形態で用いるカメラシステムを示す図である。

【図 1 0】 第 4 の実施形態におけるフローチャートである。

【図 1 1】 第 5 の実施形態におけるフローチャートである。

【図 1 2】 第 4 の実施形態において、複数のカメラのカメラパラメータを示した図である。

【図 1 3】 光学シースルーのタイプの HMD を説明する図である。

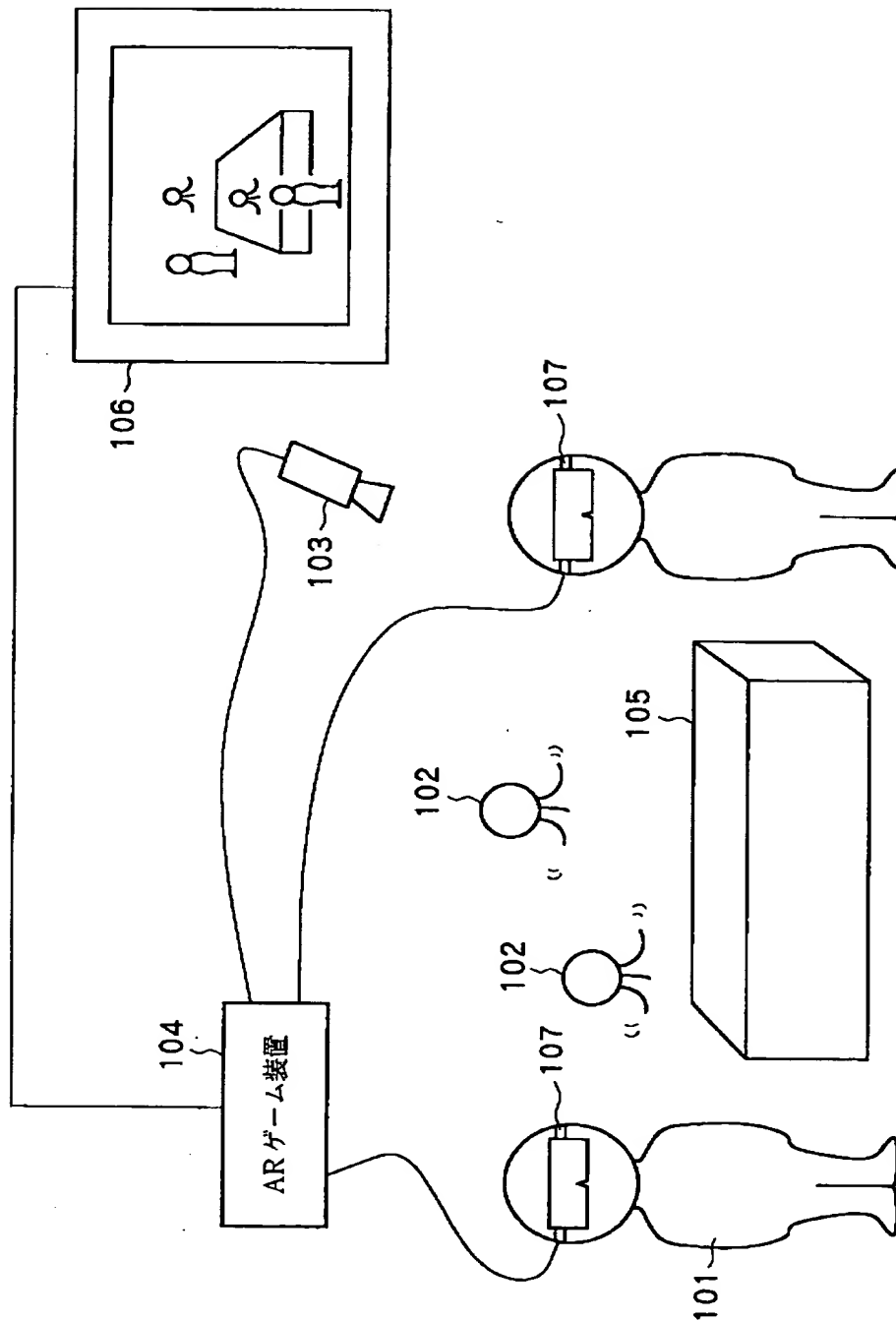
【図 1 4】 第 2 の実施形態の処理の流れを示すブロック図である。

【図 1 5】 第 6 の実施形態を示す図である。

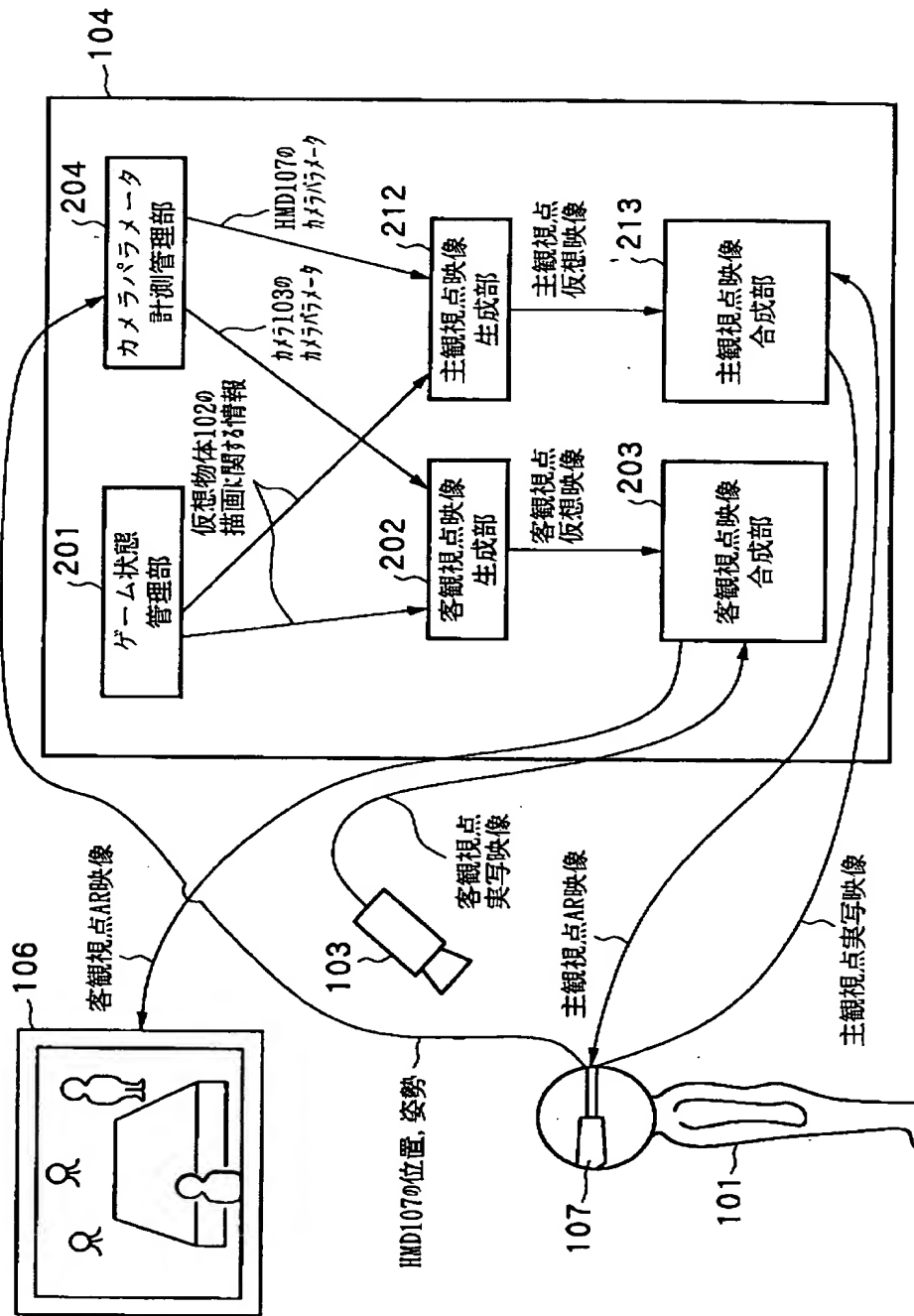
【図 1 6】 第 7 の実施形態を示す図である。

【書類名】 図面

【図 1】

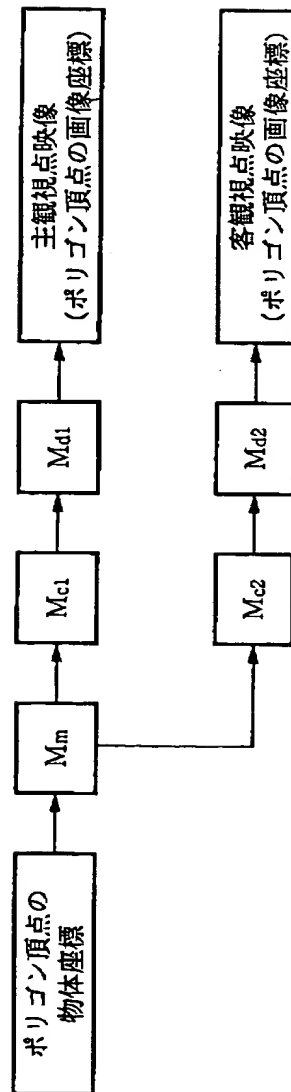


【図 2】

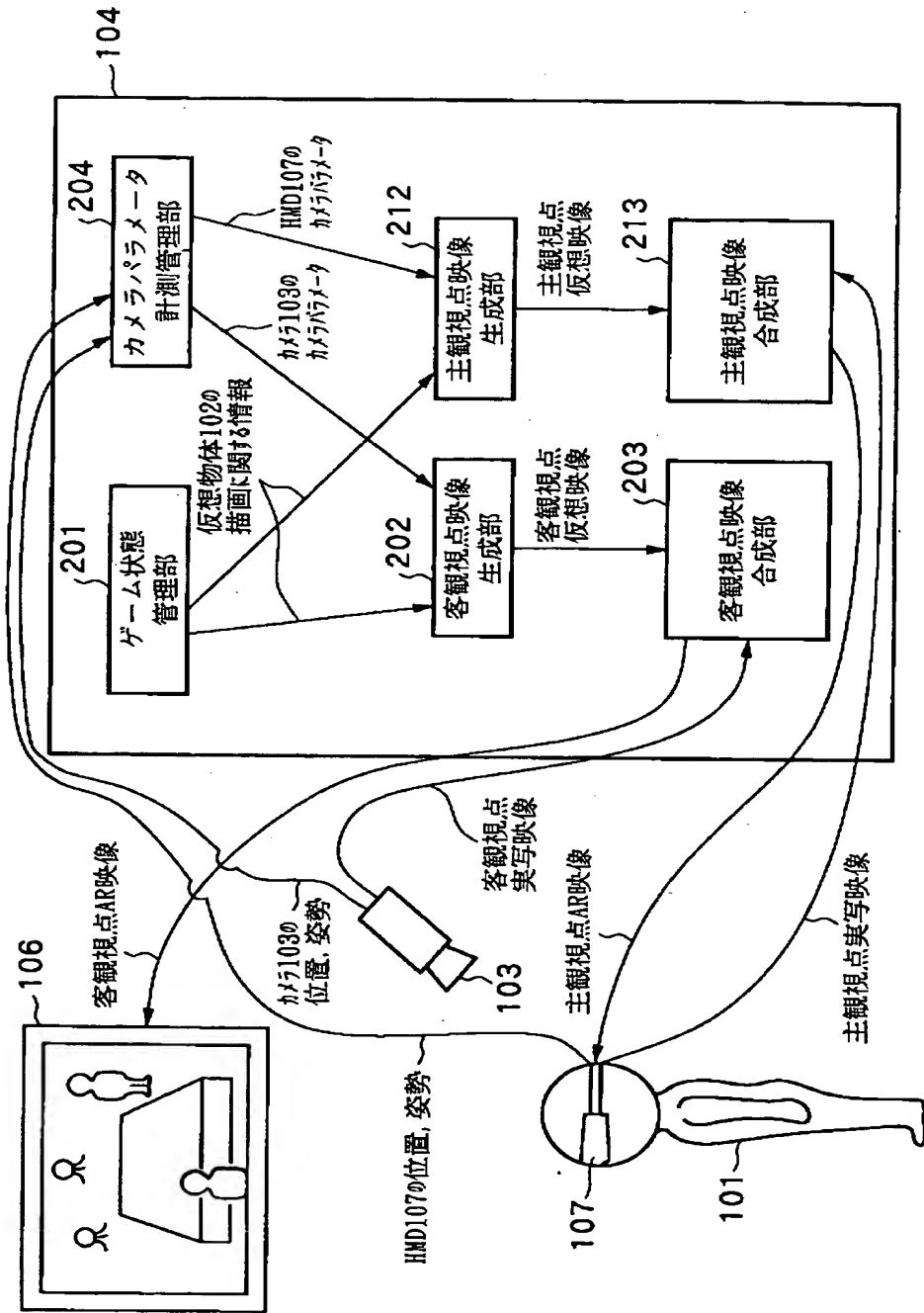




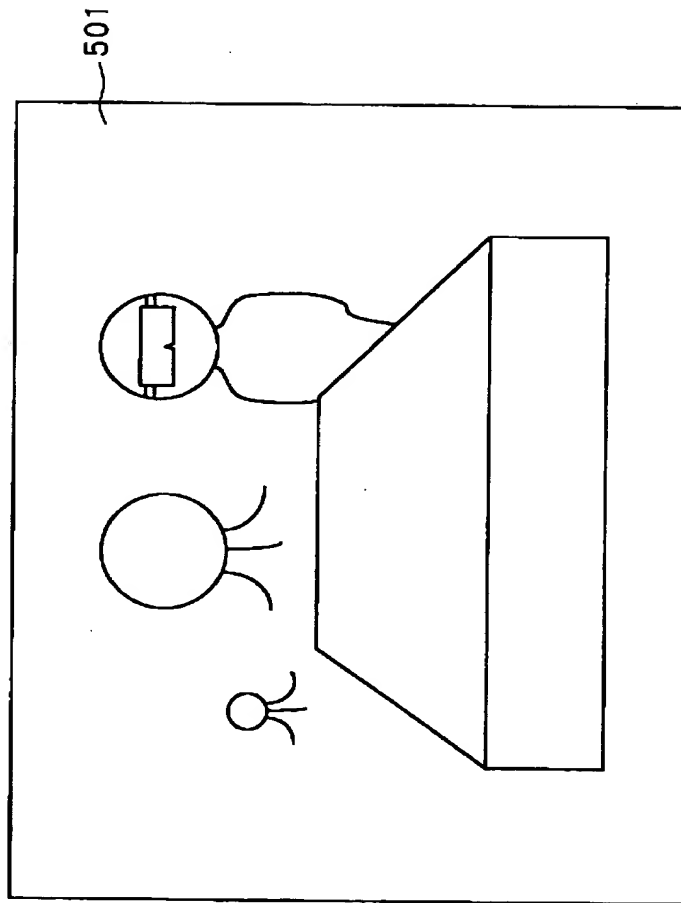
【図 3】



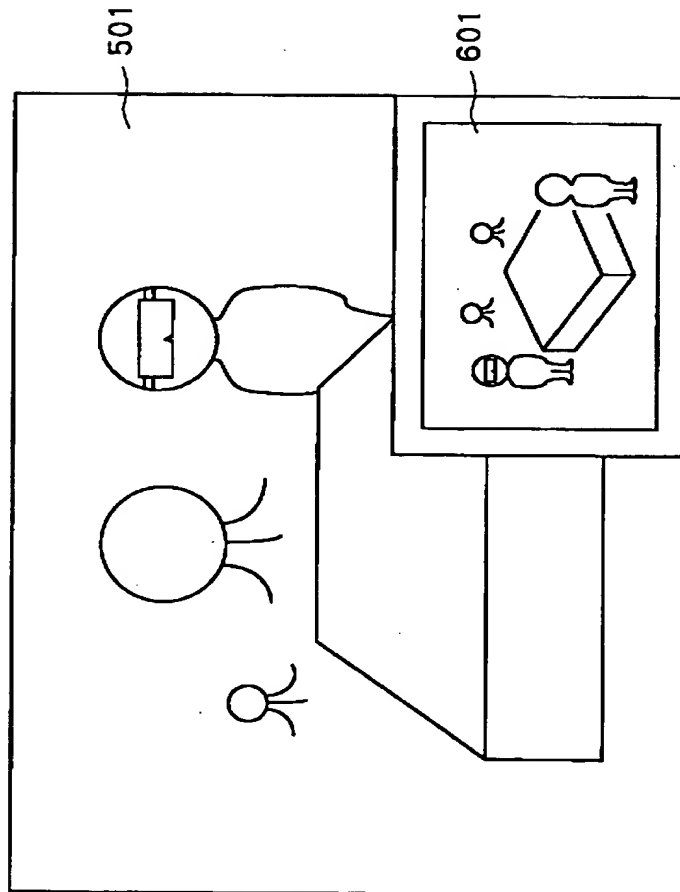
【図4】



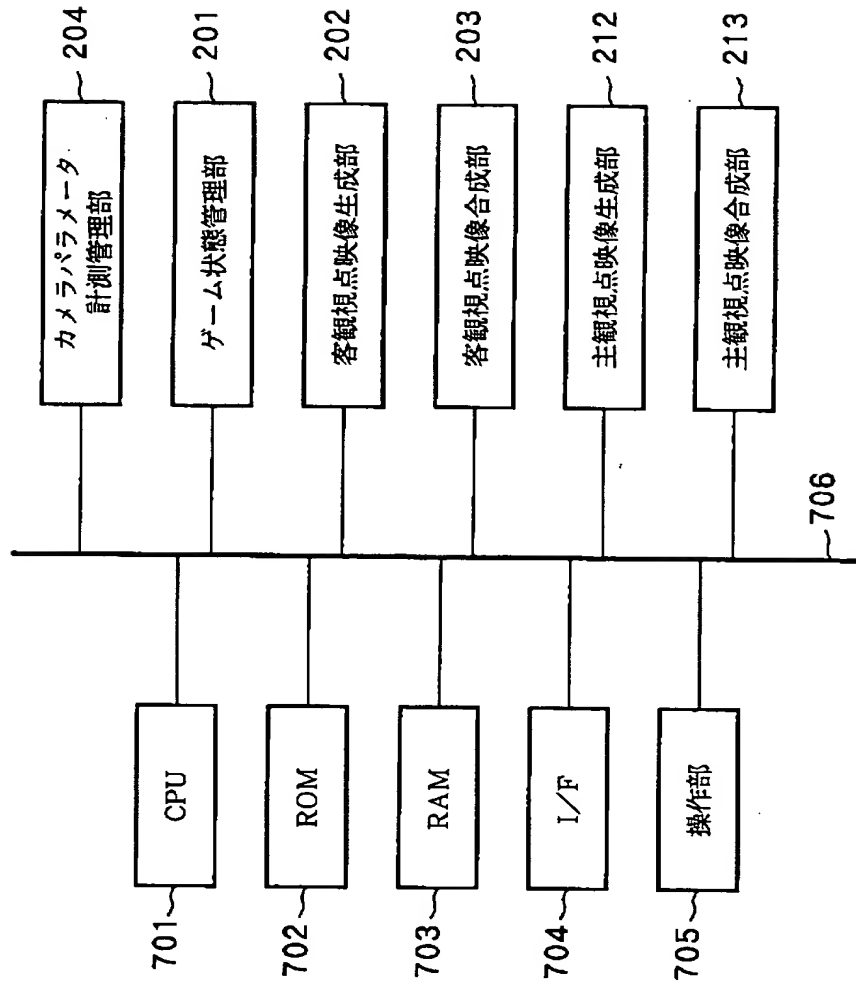
【図 5】



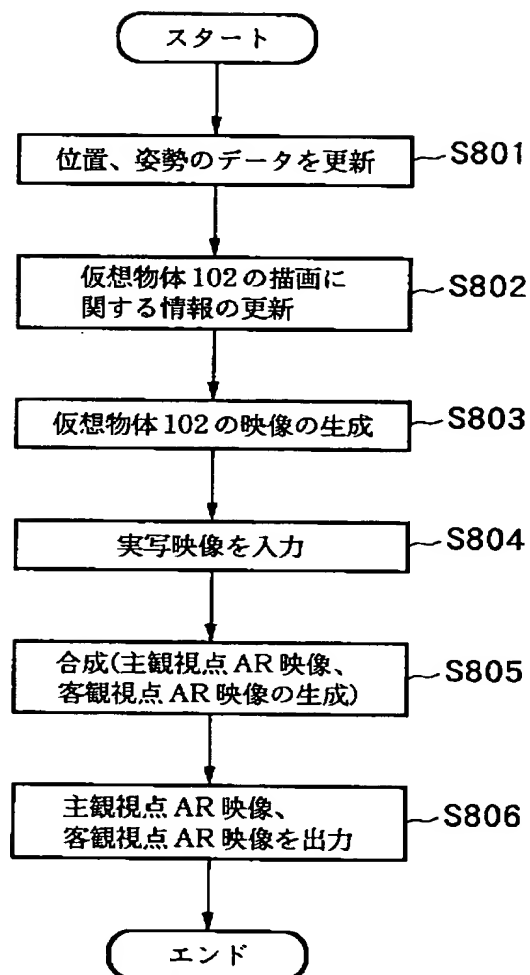
【図 6】



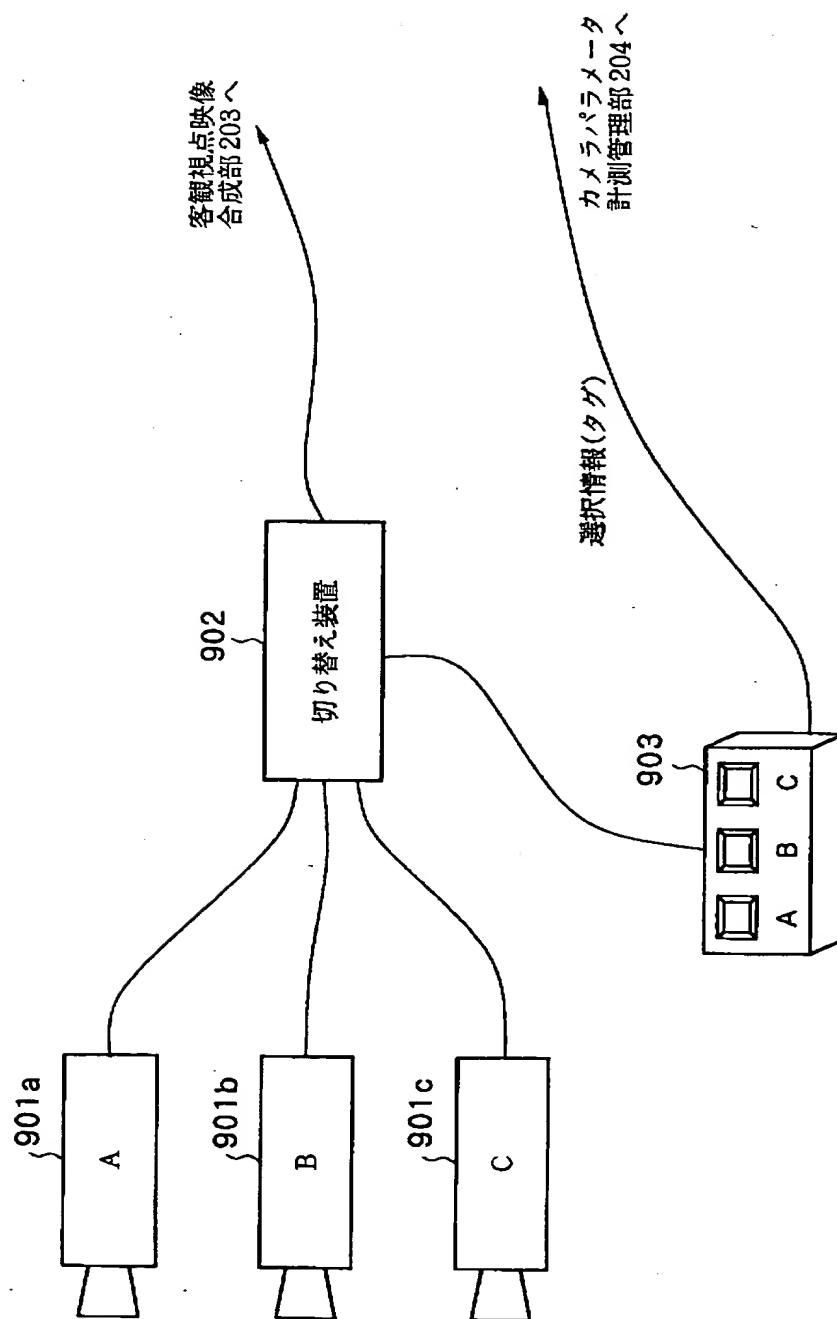
【図 7】



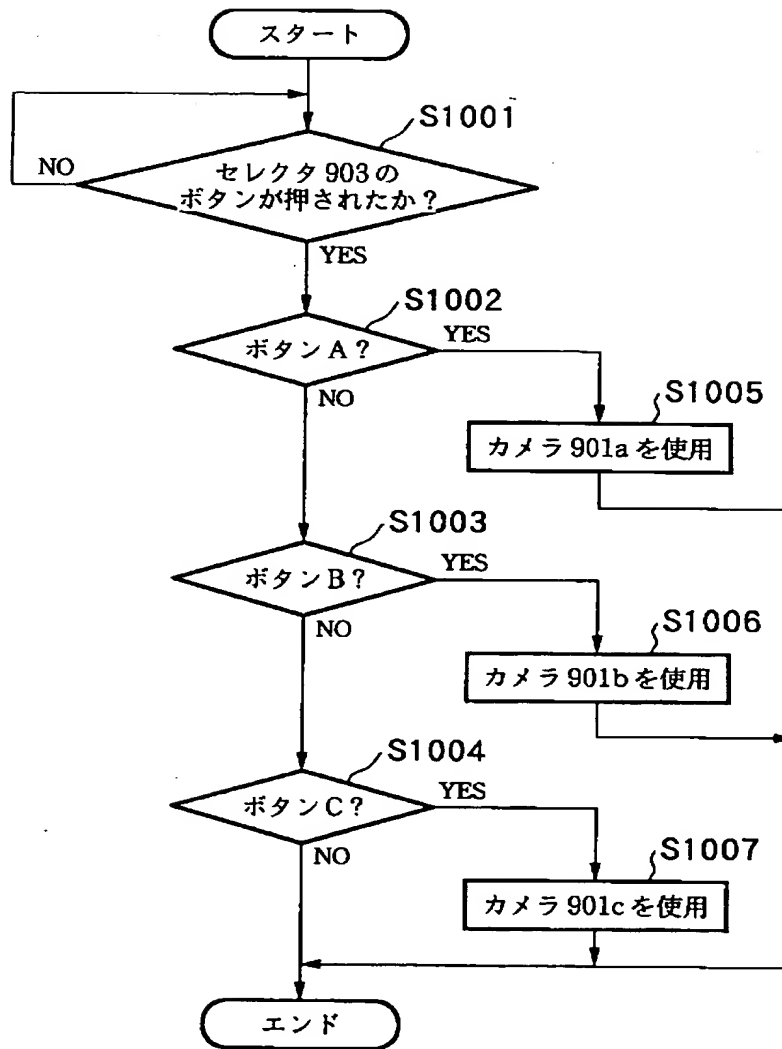
【図 8】



【図9】

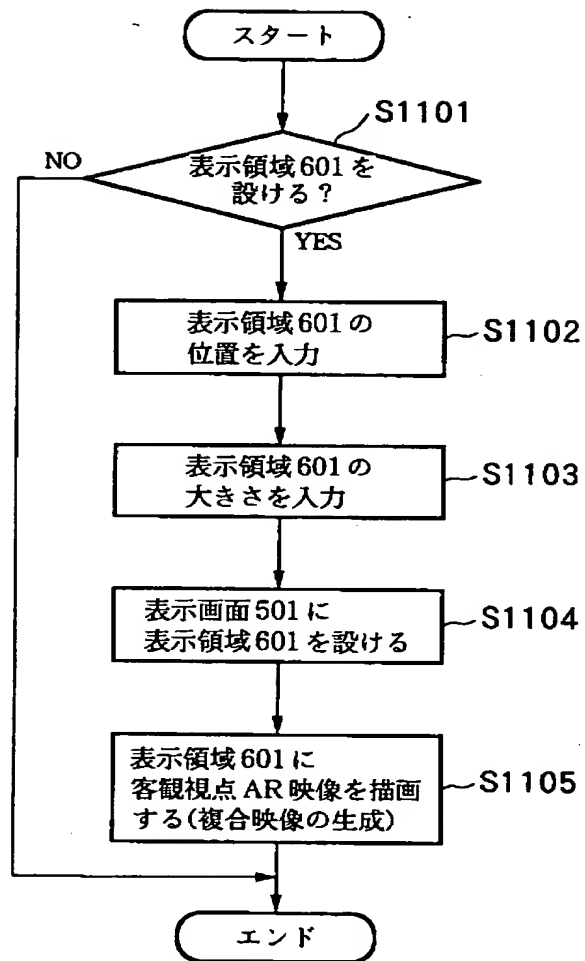


【図 1 0】





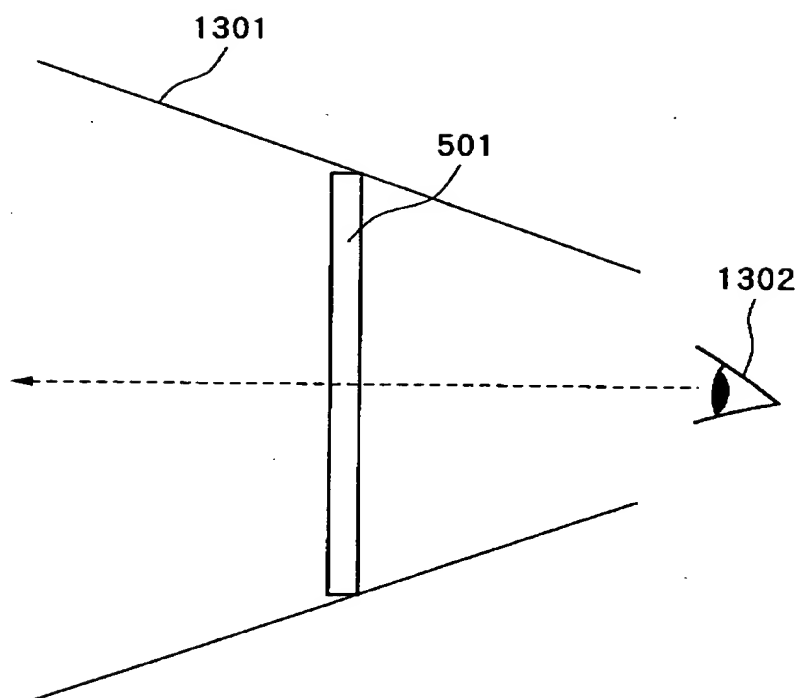
【図 1 1】



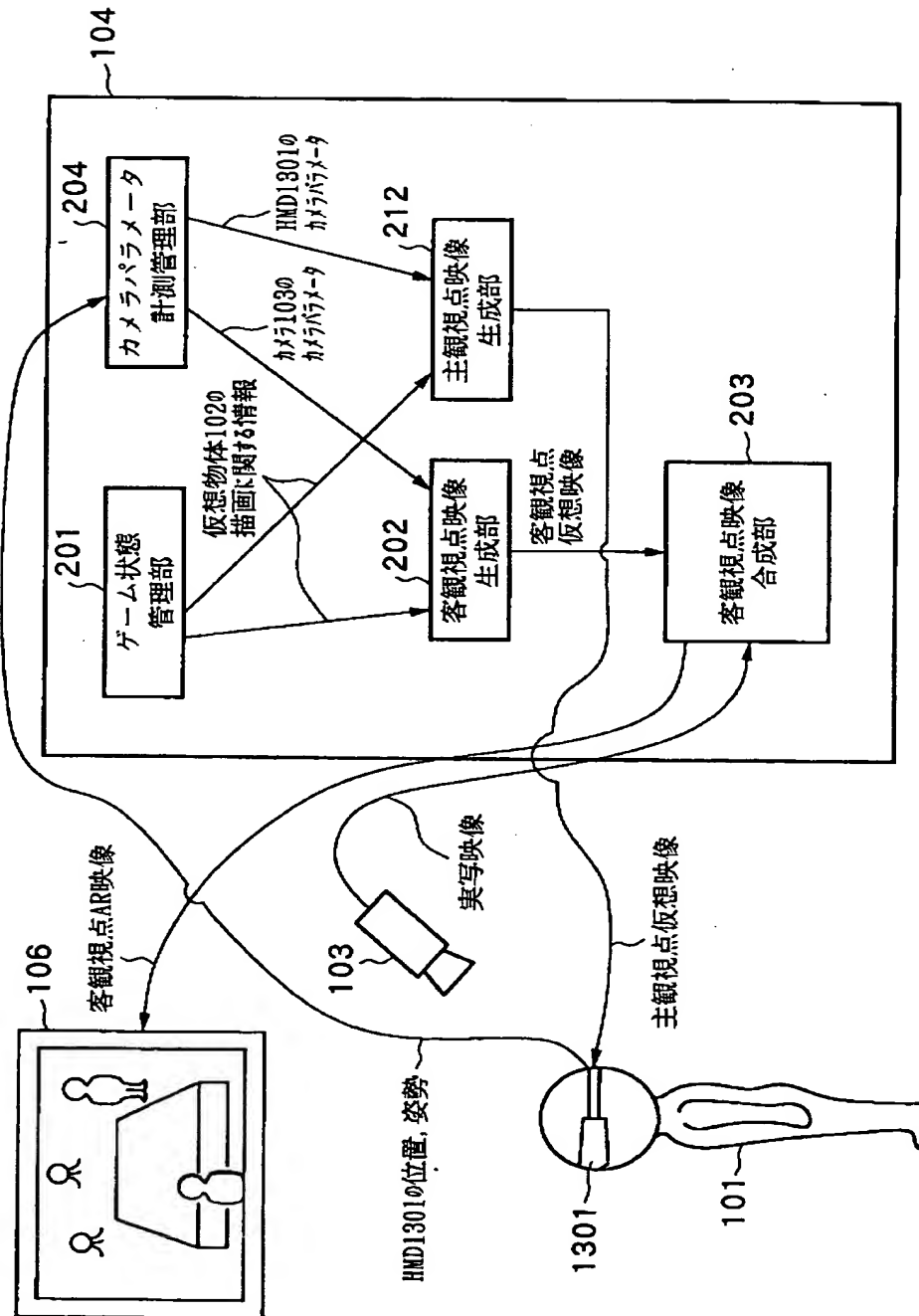
【図 1 2】

|             |                                 |                                 |                                 |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|             | 1201                            | 1202                            | 1203                            |
| カメラ         | カメラ 901a                        | カメラ 901b                        | カメラ 901c                        |
| 位置          | $(x_A, y_A, z_A)$               | $(x_B, y_B, z_B)$               | $(x_C, y_C, z_C)$               |
| 姿勢          | $(\alpha_A, \beta_A, \gamma_A)$ | $(\alpha_B, \beta_B, \gamma_B)$ | $(\alpha_C, \beta_C, \gamma_C)$ |
| 内部<br>パラメータ | $f_A$                           | $f_B$                           | $f_C$                           |

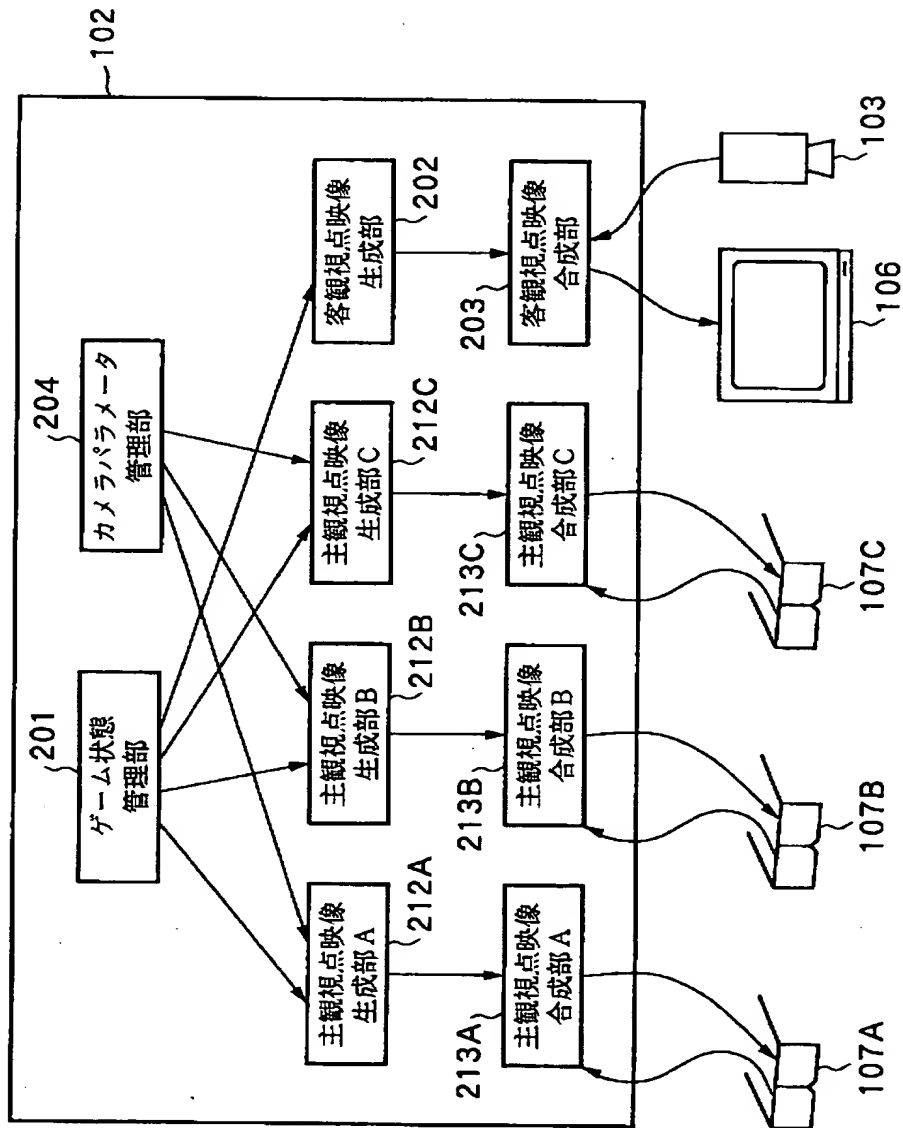
【図 1 3】



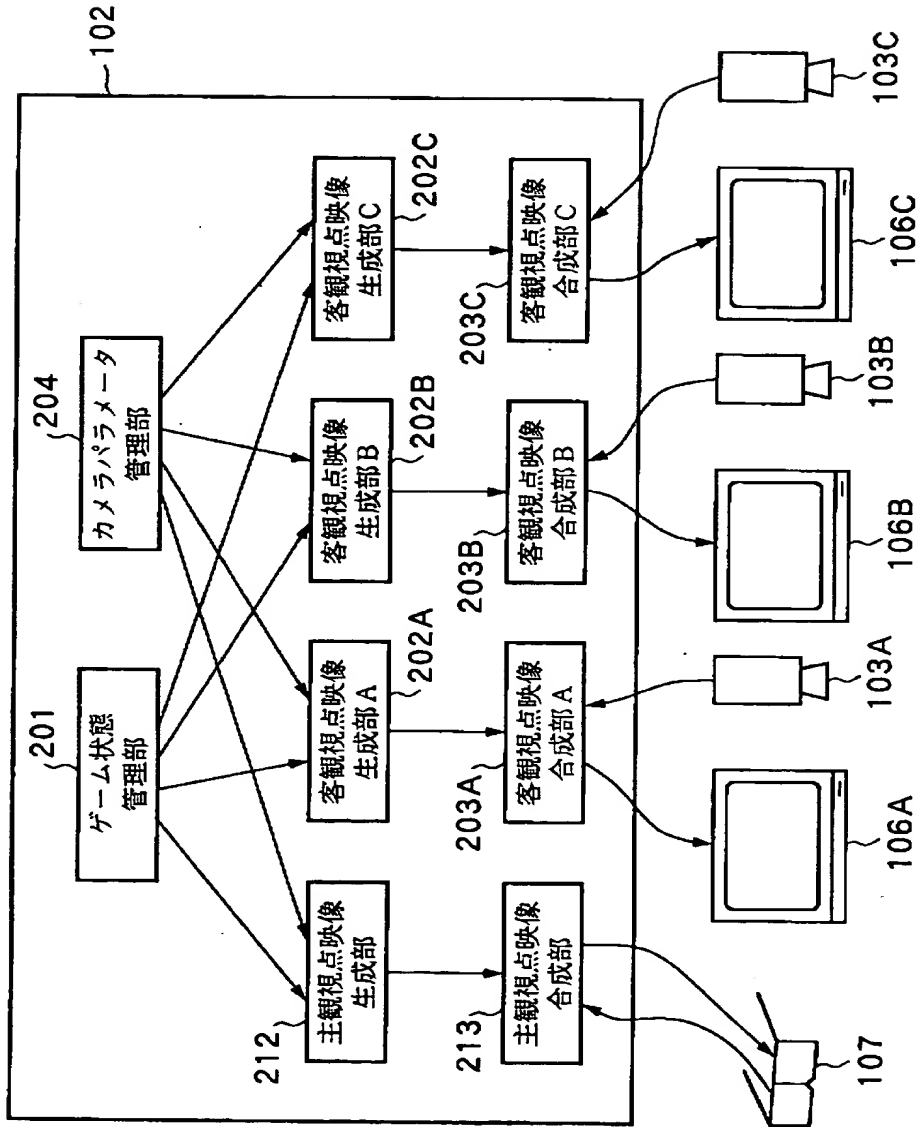
【図14】



【図 15】



【図 1 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プレーヤの主観視点によるARゲームの映像の生成を行うと共に、客観視点から見たARゲームの全体像や観戦者の希望の視点からのARゲームの映像の生成を行うこと。

【解決手段】 201はゲーム状態管理部で、ARゲームの状態（仮想物体102の描画に関する情報、プレーヤ101のスコア、ARゲームラウンド数等）を管理する。202は客観視点映像生成部で、カメラ103からみた仮想物体102の映像を生成する。203は客観視点映像合成部で、仮想物体102の映像と実写映像との合成映像を生成し、ディスプレイ106へ出力する。212は主観視点映像生成部で、HMD107からみた仮想物体102の映像を生成する。213は主観視点映像合成部で、仮想物体102の映像と実写映像との合成映像を生成して、HMD107へ出力する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [397024225]

1. 変更年月日 1997年 5月 7日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市西区花咲町6丁目145番地

氏 名 株式会社エム・アール・システム研究所